



Digitalmultimeter

Best.-Nr. 12 17 00 VC 920

Best.-Nr. 12 17 01 VC 940

Best.-Nr. 12 17 02 VC 960 Datalogger



Impressum

Diese Bedienungsanleitung ist eine Publikation von Voltcraft, 92240 Hirschau, Tel.-Nr. 0180 / 586 582 723 8“.

Alle Rechte einschließlich Übersetzung vorbehalten. Reproduktionen jeder Art, z. B. Fotokopie, Mikroverfilmung, oder die Erfassung in EDV-Anlagen, bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers.

Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.

100 %
Recycling-
papier.

Diese Bedienungsanleitung entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung. Änderung in Technik und Ausstattung vorbehalten.

Chlorfrei
gebleicht.

© Copyright 2005 by Conrad Electronic GmbH. Printed in Germany.

*12-05/AH

VOLTCRAFT®
PLUS

Einführung

Sehr geehrter Kunde,

mit diesem Voltcraft®Plus-Produkt haben Sie eine sehr gute Entscheidung getroffen, für die wir Ihnen danken möchten.

Sie haben ein überdurchschnittliches Qualitätsprodukt aus einer Marken-Familie erworben, die sich auf dem Gebiet der Mess-, Lade und Netztechnik durch besondere Kompetenz und permanente Innovation auszeichnet.

Mit Voltcraft®Plus werden Sie als anspruchsvoller Bastler ebenso wie als professioneller Anwender auch schwierigen Aufgaben gerecht. Voltcraft®Plus bietet Ihnen zuverlässige Technologie zu einem außergewöhnlich günstigen Preis-/Leistungsverhältnis.

Wir sind uns sicher: Ihr Start mit Voltcraft®Plus ist zugleich der Beginn einer langen und guten Zusammenarbeit.

Viel Spaß mit Ihrem neuen Voltcraft®Plus-Produkt!

Bestimmungsgemäße Verwendung

- Messungen im Bereich der Überspannungskategorie III (1000V) und IV (600V)
- Messung von Gleichspannung bis max. 1000 V DC
- Messung von Wechselspannung bis max. 750 V AC / AC+DC True RMS = Effektivwert
- Messung von Gleich- und Wechselströmen von 0 bis 10 A (AC / AC+DC True RMS)
- Kapazitätsmessung bis 40 mF
- Messung von Frequenzen bis 400 MHz
- Anzeige des Signalverhältnisses (Duty Cycle) in %
- Messung von Widerständen bis 40 MΩ
- Durchgangsprüfung (< 50 Ω akustisch) und Diodentest.
- Temperaturmessung von -40°C bis 1000 °C (mit K-Typ-Thermofühler)
- DC-Schleifenstrommessung 4-20mA mit %-Anzeige
- Leistungsmessung (VC940) über mitgelieferten Steckdosenadapter bis 2500W mit Anzeige des Leistungsfaktor $\cos \varphi$ und der Scheinleistung (VA)
- Messwertespeicher für 10 (VC920 und VC940) und Datenlogger für 10000 Werte (VC960)
- Datenübertragung per optischer Schnittstelle

Das Messgerät darf im geöffneten Zustand, mit geöffnetem Batteriefach bzw. bei fehlendem Batteriefachdeckel, nicht betrieben werden. Eine Messung in Feuchträumen oder im Außenbereich bzw. unter widrigen Umgebungsbedingungen ist nicht zulässig.

Frequenz	4 kHz		$\pm(0,1\%+8\text{dgt})$	$\pm(0,1\%+5\text{dgt})$	0,0001 kHz
	40 kHz		$\pm(0,1\%+8\text{dgt})$	$\pm(0,1\%+5\text{dgt})$	0,001 kHz
	400 kHz		$\pm(0,1\%+8\text{dgt})$	$\pm(0,1\%+5\text{dgt})$	0,01 kHz
	4 MHz		$\pm(0,1\%+8\text{dgt})$	$\pm(0,1\%+5\text{dgt})$	0,0001 MHz
	40 MHz		$\pm(0,1\%+8\text{dgt})$	$\pm(0,1\%+5\text{dgt})$	0,001MHz
	400 MHz		$\pm(0,1\%+8\text{dgt})$	$\pm(0,1\%+5\text{dgt})$	0,01 MHz
Überlastschutz: 1000 V Messempfindlichkeit: 10 Hz bis 40 MHz : 200 mV 					



Überschreiten Sie auf keinen Fall die max. zulässigen Eingangsgrößen. Berühren Sie keine Schaltungen oder Schaltungsteile, wenn darin höhere Spannungen als 25 V Acrms oder 35 V DC anliegen können! Lebensgefahr!

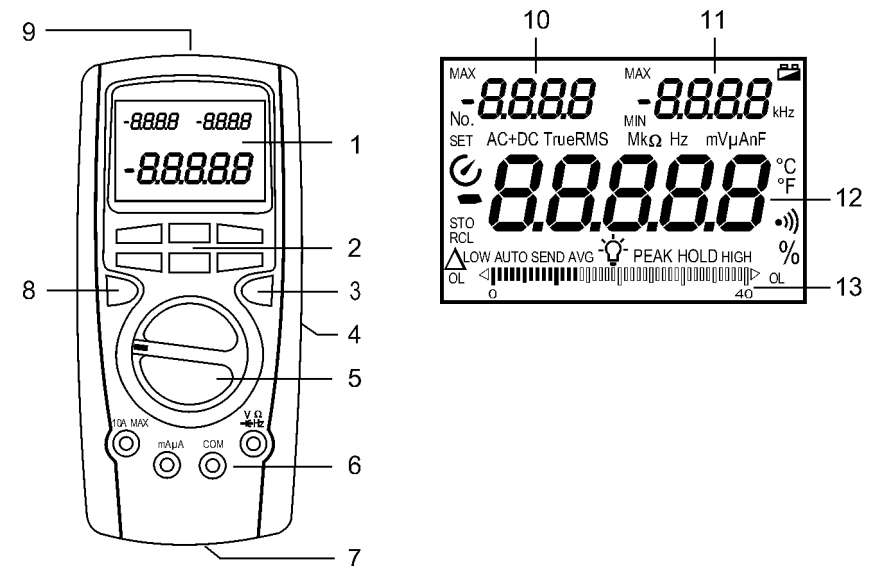
DC/A	400 µA		±(0,25%+20dgt)	±(0,25%+10dgt)	0,01 µA
	4000 µA		±(1%+20dgt)	±(1%+10dgt)	0,1 µA
	40 mA		±(1%+20dgt)	±(1%+10dgt)	0,001 mA
	400 mA		±(1%+20dgt)	±(1%+10dgt)	0,01 mA
	10 A		±(2%+30dgt)	±(2%+20dgt)	0,001 A
Überlastschutz: µA/mA: 0,5A 250V flinke Sicherung 10 A : 10A 250 V flinke Sicherung Messdauer im 10-A-Bereich: 0 bis 5A Dauermessung, 					

Widrige Umgebungsbedingungen sind:

- Nässe oder hohe Luftfeuchtigkeit,
- Staub und brennbare Gase, Dämpfe oder Lösungsmittel,
- Gewitter bzw. Gewitterbedingungen wie starke elektrostatische Felder usw.

Eine andere Verwendung als zuvor beschrieben, führt zur Beschädigung dieses Produktes, außerdem ist dies mit Gefahren wie z.B. Kurzschluss, Brand, elektrischer Schlag etc. verbunden. Das gesamte Produkt darf nicht geändert bzw. umgebaut werden! Die Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten!

Einstellelemente



- 1 40000-Zeichen-Flüssigkristall-anzeige (LCD) mit Funktions- und Messeinheitsanzeige
- 2 Funktionstastenfeld
- 3 Umschalttaste für Mehrfachfunktionen
- 4 rückseitiger Aufstellbügel
- 5 Drehschalter für die Einstellung der Messfunktionen

- 6 Messbuchsen
- 7 rückseitiges Batteriefach
- 8 Umschalter für AC oder AC+DC TrueRMS-Messung
- 9 Optische Schnittstelle
- 10 linkes Subdisplay
- 11 rechtes Subdisplay
- 12 Hauptanzeige
- 13 Bargraph-Balkenanzeige

Inhaltsverzeichnis

Einführung	2
Bestimmungsgemäße Verwendung	2
Inhaltsverzeichnis	4
Sicherheitshinweise	5
Produktbeschreibung.....	7
Lieferumfang	8
Handhabung und Inbetriebnahme	8
Display-Angaben und Symbole	8
Funktionstasten.....	10
Voreinstellung (Setup)	12
Durchführung von Messungen.....	13
a) Gleichspannungsmessung.....	14
b) Wechselspannungsmessung (True-RMS = Echt-Effektivwertmessung)	14
c) Widerstandsmessung	15
d) Akustische Durchgangsprüfung.....	16
e) Diodentest.....	16
f) Kapazitätsmessung.....	17
g) Frequenzmessung / Signalverhältnis in %	17
h) Temperaturmessung	18
i) Strommessung im µA- und mA- Bereich	19
j) Strommessung im 10A- Bereich (AC = True RMS).....	20
k) DC-Schleifenstrommessung in Prozent	21
l) Leistungsmessung	21
Auto-Power-OFF-Funktion	22
HOLD-Funktion	22
RELΔ-Funktion	22
Schnittstelle.....	23
Messwerte aufzeichnen und löschen.....	23
Gespeicherte Messwerte abrufen±(2%+20dgt).....	24
Wartung, Batteriewechsel, Sicherungswechsel, Aufstellen des Messgerätes	25
Batteriewechsel	25
Entsorgung.....	27
Behebung von Störungen	27
Technische Daten und Messtoleranzen	28

Messtoleranzen

Angabe der Genauigkeit in ± (% der Ablesung (= reading = rdg) + Anzeigefehler in digits (= dgt = Anzahl der kleinsten Stellen)). Die Genauigkeit gilt ein Jahr lang bei einer Temperatur von +23°C ± 5°C, bei einer rel. Luftfeuchtigkeit von kleiner als 75%, nicht kondensierend.

Bereich	Messbereich	Frequenz	Genauigkeit		Auflösung bei 40.000
			40.000	4.000	
DC / V	400mV		±(0,025%+10dgt)	± (0,1%+5dgt)	0,01 mV
	4 V		±(0,08%+10dgt)	± 0,2%+5dgt)	0,0001 V
	40 V		±(0,08%+10dgt)	± 0,2%+5dgt)	0,001 V
	400 V		±(0,1%+10dgt)	± (0,3%+5dgt)	0,01 V
	1000 V		±(0,1%+10dgt)	± (0,3%+5dgt)	0,1 V
Überlastschutz: 1000 V; Eingangswiderstand: 400mV = 2,5GΩ / 4V bis 1000V = 10 MΩ					
AC / V	4 V	45Hz~1kHz	±(0,5%+40dgt)	± (0,5%+10dgt)	0,0001 V
		1kHz~10kHz	±(2%+40dgt)	±(1,5%+10dgt)	
		10kHz~120kHz	±(6%+40dgt) (10 - 15% v. MB)	±(4%+8dgt)	
			±(3%+40dgt) (15 - 100% v. MB)		
		120kHz~250kHz	±(10%+40dgt) (10 - 30% v. MB)	±(5%+10dgt)	
			±(7%+50dgt) (30 - 100% v. MB)		
	40 V	250kHz~400kHz	±(15%+40dgt) (10 - 30% v. MB)	±(12%+20dgt)	0,001 V
			±(12+50dgt) (30 - 100% v. MB)		
		45Hz~1kHz	±(0,5%+40dgt)		
		1kHz~10kHz	±(2%+40dgt)		
		10kHz~20kHz	±(7%+40dgt)		
		20kHz~100kHz	±(8%+40dgt)		
	400 V	100kHz~400kHz	Nicht spezifiziert	Nicht spezifiziert	0,01 V
		45Hz~1kHz	±(0,5%+40dgt)		
	750 V	1kHz~10kHz	±(6%+40dgt)		0,1 V
		10kHz~250kHz	Nicht spezifiziert	Nicht spezifiziert	
		45Hz~1kHz	±(2%+40dgt)		
		1kHz~5kHz	±(6%+40dgt)		
		5kHz~10kHz	±(12%+40dgt)		
Überlastschutz: 1000 V; Eingangswiderstand: 10 MΩ Genauigkeit AC TrueRMS: 10 bis 100% v.MB (vom Messbereich) Genauigkeit AC+DC TrueRMS: zusätzlich +(1% + 30dgt) Crest-Factor max. 3 Bei Kurzschluss der Messleitungen Anzeige max. 70 dgt.					

Fehler	Mögliche Ursache
Das Multimeter funktioniert nicht.	Ist die Batterie verbraucht? Kontrollieren Sie den Batteriezustand.
Keine Strommessung möglich.	Ist die Sicherung für den mAµA- oder 10A-Strommessbereich defekt? Kontrollieren Sie die Sicherung (Sicherungswechsel)
Keine Messwertänderung.	Ist die HOLD-Funktion aktiv? Betätigen Sie die HOLD-Taste.



Andere Reparaturen als zuvor beschrieben sind ausschließlich durch einen autorisierten Fachmann durchzuführen.
Sollten Sie Fragen zum Umgang des Messgerätes haben, steht Ihnen unser Techn. Support unter folgender Telefonnummer zur Verfügung:

Voltcraft, 92242 Hirschau, Tel.-Nr. 0180 / 586 582 723 8

Technische Daten und Messtoleranzen

Technische Daten

Anzeige	: 4 ³ / ₄ -stelliges LCD (40.000 Counts)
Messgeschwindigkeit	: 3 Messungen / Sek.
Eingangswiderstand	: ca. 10MΩ
Batteriewechselsymbol	: <7,5V +/- 0,5V
Akustisches Signal	: bei jeder Tasteneingabe oder Aus
Erforderliche Batterie	: 9V-Blockbatterie Typ NEDA 1604 oder 006P
Arbeitstemperatur	: 0°C bis 40°C
Lagertemperatur	: -10°C bis 50°C
Rel. Luftfeuchtigkeit	: <75%, nicht kondensierend von 0 bis 30°C : <50%, nicht kondensierend von 31 bis 40°C
Masse (inkl. Batterie)	: ca. 340 g
Abmessungen (LxBxH)	: 177 x 85 x 40 (mm)

Sicherheitshinweise



Lesen Sie bitte vor Inbetriebnahme die komplette Anleitung durch, sie enthält wichtige Hinweise zum korrekten Betrieb. Bei Schäden, die durch Nichtbeachten dieser Bedienungsanleitung verursacht werden, erlischt der Garantieanspruch! Für Folgeschäden übernehmen wir keine Haftung!

Bei Sach- oder Personenschäden, die durch unsachgemäße Handhabung oder Nichtbeachten der Sicherheitshinweise verursacht werden, übernehmen wir keine Haftung! In solchen Fällen erlischt jeder Garantieanspruch.

Dieses Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Sicherheitshinweise und Warnvermerke beachten („Achtung!“ und „Hinweis!“), die in dieser Gebrauchsanweisung enthalten sind. Folgende Symbole gilt es zu beachten:



Ein in einem Dreieck befindliches Ausrufezeichen weist auf wichtige Hinweise in dieser Bedienungsanleitung hin, die unbedingt zu beachten sind.



Dieses Gerät ist CE-geprüft und erfüllt somit die erforderlichen Richtlinien



Schutzklasse 2 (doppelte Isolierung)

CAT III

Überspannungskategorie III für Messungen in der Gebäudeinstallation.

CAT IV

Überspannungskategorie IV für Messungen an der Quelle der Niederspannungsinstallation.



Erdpotential

Aus Sicherheits- und Zulassungsgründen (CE) ist das eigenmächtige Umbauen und/oder Verändern des Gerätes nicht gestattet.

Wenden Sie sich an eine Fachkraft, wenn Sie Zweifel über die Arbeitsweise, die Sicherheit oder den Anschluss des Gerätes haben.

Messgeräte und Zubehör sind kein Spielzeug und gehören nicht in Kinderhände!

In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.

In Schulen und Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfewerkstätten ist der Umgang mit Messgeräten durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.

Stellen Sie vor jeder Spannungsmessung sicher, dass sich das Messgerät nicht im Strommessbereich befindet.

Die Spannung zwischen einer beliebigen Buchse des Messgerätes und Erde darf 600 V DC/AC in Überspannungskategorie IV bzw. 1000 V DC/AC in Überspannungskategorie III nicht überschreiten.

Vor jedem Wechsel des Messbereiches sind die Messspitzen vom Messobjekt zu entfernen.

Seien Sie besonders Vorsichtig beim Umgang mit Spannungen >25 V Wechsel- (AC) bzw. >35 V Gleichspannung (DC)! Bereits bei diesen Spannungen können Sie bei Berührung elektrischer Leiter einen lebensgefährlichen elektrischen Schlag erhalten.

Überprüfen Sie vor jeder Messung Ihr Messgerät und deren Messleitungen auf Beschädigung(en). Führen Sie auf keinen Fall Messungen durch, wenn die schützende Isolierung beschädigt (eingerissen, abgerissen usw.) ist.

Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, achten Sie darauf, dass Sie die zu messenden Anschlüsse /Messpunkte während der Messung nicht, auch nicht indirekt, berühren.

Verwenden Sie das Multimeter nicht kurz vor, während oder kurz nach einem Gewitter (Blitzschlag! / energiereiche Überspannungen!). Achten Sie darauf, dass ihre Hände, Schuhe, Kleidung, der Boden, das Messgerät bzw. die Messleitungen, Schaltungen und Schaltungsteile usw. unbedingt trocken sind.

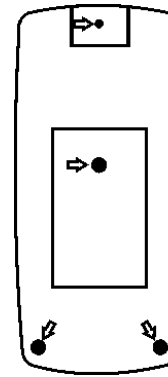
Arbeiten Sie mit dem Messgerät nicht in Räumen oder bei widrigen Umgebungsbedingungen, in/bei welchen brennbare Gase, Dämpfe oder Stäube vorhanden sind oder vorhanden sein können. Vermeiden Sie den Betrieb in unmittelbarer Nähe von:

- Starken magnetischen oder elektromagnetischen Feldern
- Sendeantennen oder HF-Generatoren.

Dadurch kann der Messwert verfälscht werden.

Verwenden Sie zum Messen nur Messleitungen, welche auf die Spezifikationen des Multimeters abgestimmt sind.

Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.



Zum Wechseln der Sicherungen trennen Sie das Messgerät von allen Messkreisen.

Entfernen Sie alle Messleitungen und schalten das Messgerät aus.

Lösen Sie die beiden unteren Gummifüßchen an der Geräterückseite und entfernen Sie die vier rückseitigen Gehäuseschrauben und öffnen vorsichtig das Gehäuse. Die Sicherungen sind nun zugänglich.

Entnehmen Sie die defekte(n) Sicherung(en) und ersetzen Sie diese nur mit solchen gleichen Typs und Nennstromstärke.

Fuse 1 für die Sicherung des mA-Bereiches:

0,5A 250 V flink 5x20 mm (F0,5A 250V)

Fuse 2 für die Sicherung des 10-A-Bereiches:

10A 250 V flink 5x20 mm (F10A 250V)



Schließen und verschrauben Sie nach erfolgtem Sicherungswechsel das Gehäuse wieder sorgfältig. Nehmen Sie das Messgerät erst wieder in Betrieb, wenn das Gehäuse sicher geschlossen und verschraubt ist.

Entsorgung



Ist das Gerät am Ende seiner Lebensdauer, so entsorgen Sie es nach den geltenden gesetzlichen Bestimmungen.

Behebung von Störungen

Mit dem DMM haben Sie ein Produkt erworben, welches nach dem neuesten Stand der Technik gebaut wurde und betriebssicher ist.

Dennoch kann es zu Problemen oder Störungen kommen.

Deshalb möchten wir Ihnen hier beschreiben, wie Sie mögliche Störungen leicht selbst beheben können:



Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise!

- Verschließen Sie das Gehäuse wieder sorgfältig. Achten Sie beim Einsetzen darauf, dass die Anschlussleitungen nicht gequetscht werden.

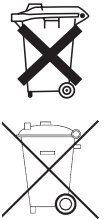


Betreiben Sie das Messgerät auf keinen Fall im geöffneten Zustand.
LEBENSGEFAHR!

Lassen Sie keine Verbrauchten Batterien im Messgerät, da selbst auslaufgeschützte Batterien korrodieren können und dadurch Chemikalien freigesetzt werden können, welche Ihrer Gesundheit schaden bzw. das Gerät zerstören.

Entsorgung von gebrauchten Batterien/Akkus!

Sie als Endverbraucher sind gesetzlich (**Batterieverordnung**) zur Rückgabe aller gebrauchten Batterien und Akkus verpflichtet; **eine Entsorgung über den Hausmüll ist untersagt!**



Schadstoffhaltige Batterien/Akkus sind mit nebenstehenden Symbolen gekennzeichnet, die auf das Verbot der Entsorgung über den Hausmüll hinweisen. Die Bezeichnungen für das ausschlaggebende Schwermetall sind: **Cd** = Cadmium, **Hg** = Quecksilber, **Pb** = Blei. Ihre verbrauchten Batterien/Akkus können Sie unentgeltlich bei den Sammelstellen Ihrer Gemeinde unseren Filialen oder überall dort abgeben, wo Batterien/Akkus verkauft werden!

Sie erfüllen damit die gesetzlichen Verpflichtungen und leisten Ihren Beitrag zum Umweltschutz!

Sicherungswechsel

Beachten Sie beim Sicherungswechsel unbedingt die Sicherheitsbestimmungen! Es ist sicherzustellen, dass nur Sicherungen vom angegebenen Typ und der angegebenen Nennstromstärke als Ersatz verwendet werden. Die Verwendung geflickter Sicherungen oder ein Überbrücken des Sicherungshalters ist unzulässig.

Es ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, wenn:

- das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- das Gerät nicht mehr arbeitet und
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen oder
- nach schweren Transportbeanspruchungen.

Schalten Sie das Messgerät niemals gleich dann ein, wenn dieses von einem kalten in einen warmen Raum gebracht wird. Das dabei entstandene Kondenswasser kann unter Umständen Ihr Gerät zerstören. Lassen Sie das Gerät uneingeschaltet auf Zimmertemperatur kommen.

Lassen Sie das Verpackungsmaterial nicht achtlos liegen; dieses könnte für Kinder zu einem gefährlichen Spielzeug werden.

Beachten Sie auch die Sicherheitshinweise in den einzelnen Kapiteln.

Produktbeschreibung

Das Digitalmultimeter (im folgendem DMM genannt) besitzt ein kontrastreiches, 4 $\frac{3}{4}$ -stelliges Flüssigkristall-Display (LCD) mit Anzeige von Funktionen und Maßeinheit sowie einer integrierten Balkenanzeige. Die Auflösung der Anzeige kann von 40.000 Zeichen auf 4.000 Zeichen umgeschaltet werden. Dies erhöht die Anzeigegeschwindigkeit. Ein rückseitiger Aufstellbügel (4) ermöglicht eine leicht schräge Lage, welche das Ablesen der Anzeige im Messbetrieb erleichtert.

Die einzelnen Messbereiche werden über einen Drehschalter angewählt, in welchen die automatische Bereichswahl „Auto-Range“ aktiv ist. Die automatische Bereichswahl stellt immer den jeweils passenden Messbereich ein.

Weitere Zusatzfunktionen sind:

- „MIN/MAX“- zum Festhalten des minimalen und maximalen Messwertes,
- „PEAK“- zum Festhalten des Spitzenwertes,
- „HOLD“ zum „Einfrieren“ eines Messwertes,
- „REL“ um eine Bezugswertmessung durchzuführen,
- „STORE/RECALL“ ermöglicht die Aufzeichnung und Wiedergabe von verschiedenen Messwerten (VC920 und VC-940 10 Messwerte / VC960 10.000 Messwerte)
- Eine automatische Abschaltfunktion (Auto-Power-Off) schaltet das DMM nach einer voreinstellbaren Zeit ab, um die Batterien nicht unnötig zu belasten.
- Zuschaltbare Displaybeleuchtung
- Optische Schnittstelle
- Ein Setup-Menü ermöglicht die individuelle Einstellung verschiedener Parameter.

Das Messgerät ist sowohl im Hobby-Bereich als auch im beruflichen oder schulischen Bereich universell einsetzbar.

Zur Spannungsversorgung wird eine alkalische 9V-Blockbatterie, z.B. Typ 6LR61 oder MN1604 oder 6F22 oder 006P, benötigt / verwendet.

Lieferumfang

Multimeter
Blockbatterie 9V
K-Typ- Thermofühler (bis max. 230°C)
Sicherheitsmessleitungen rot und schwarz
Krokoklemmen
Optisches Schnittstellenkabel RS232
CD-ROM mit Installationsanleitung und Demo-Software
Bedienungsanleitung

VC940 zusätzlich:
Leistungsmessadapter für Steckdosen

Handhabung und Inbetriebnahme

Display-Angaben und Symbole

	steht für Relativwertmessung (=Bezugswertmessung)
AUTO	steht für „Automatische Messbereichswahl“
OL	steht für Overload = Überlauf; der Messbereich wurde überschritten
	Batteriewechselsymbol; bitte umgehend Batterie wechseln um Messfehler zu vermeiden!
	Symbol für den Diodentest
	Symbol für den akustischen Durchgangsprüfer
	Uhrsymbol für aktivierte automatische Abschaltung (Auto-Power-OFF)
	Symbol für die aktivierte Anzeigenbeleuchtung
	Anzeige des Messwertes als analoge Balkenanzeige
TRUE RMS	Indikator für Echteffektivwertmessung (AC oder AC+DC-gekoppelt)
AC	Wechselgröße für Spannung und Strom
DC	Gleichgröße für Spannung und Strom
mV	Millivolt (exp.-3)
V	Volt (Einheit der el. Spannung)
A	Ampere (Einheit des el. Stromes)
mA	Milliampere (exp.-3)
µA	Mikroampere (exp.-6)
Hz	Hertz (Einheit der Frequenz)
kHz	Kilohertz (exp.3)

Wartung, Batteriewechsel, Sicherungswechsel, Aufstellen des Messgerätes

Allgemein

Um die Genauigkeit des Multimeters über einen längeren Zeitraum zu gewährleisten, sollte es jährlich einmal kalibriert werden.

Den Batterie- und Sicherungswechsel finden Sie im Anschluss. Zur Reinigung des Gerätes bzw. des Displays und der Messleitungen nehmen Sie ein sauberes, fusselfreies, antistatisches und trockenes Reinigungstuch.

Hinweis!

Verwenden Sie zur Reinigung keine carbonhaltigen Reinigungsmittel, Benzine, Alkohole oder ähnliches. Dadurch wird die Oberfläche des Messgerätes angegriffen. Außerdem sind die Dämpfe gesundheitsschädlich und explosiv. Verwenden Sie zur Reinigung auch keine scharfkantigen Werkzeuge, Schraubendreher oder Metallbürsten o.ä.

Überprüfen Sie regelmäßig die technische Sicherheit des Gerätes und der Messleitungen z.B. auf Beschädigung des Gehäuses oder Quetschung usw.

Bevor Sie das Gerät reinigen beachten Sie unbedingt folgende Sicherheitshinweise:



Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von Teilen, außer wenn dies von Hand möglich ist, können spannungsführende Teile freigelegt werden.

Vor einer Instandsetzung müssen alle angeschlossenen Leitungen vom Gerät getrennt werden.

Eine Reparatur darf nur durch eine Fachkraft erfolgen, die mit den damit verbundenen Gefahren bzw. einschlägigen Vorschriften vertraut ist.

Batteriewechsel

Zum Betrieb des Messgerätes ist eine 9V-Blockbatterie erforderlich. Wenn das Batteriewechselsymbol in der Displayanzeige erscheint, ist umgehend ein Batteriewechsel erforderlich.

Zum Batteriewechsel gehen Sie wie folgt vor:

- Trennen Sie Ihr Messgerät vom Messkreis.
- Entfernen Sie alle Messleitungen und Adapter vom Messgerät und schalten Sie es aus.
- Lösen Sie die rückseitige Schraube des Batteriefachdeckels (nur eine Schraube!) und ziehen Sie die Abdeckung senkrecht aus dem Gehäuse.
- Ersetzen Sie die verbrauchte Batterie gegen eine neue des gleichen Typs.

- Zusätzlich kann bei automatischer Speicherung über die Taste „STORE“ jederzeit ein zusätzlicher, manueller Speichervorgang durchgeführt werden. Der Nummernzähler zeigt dies an.
- Bei vollem Speicher werden die ersten Speicherplätze überschrieben.
- Um diesen Speichervorgang zu beenden, drücken Sie die Taste „EXIT“

Gespeicherte Messwerte abrufen

Um gespeicherte Messwerte abzurufen, gehen Sie bitte wie folgt vor:

- Drücken Sie bei eingeschaltetem Messgerät die Taste „RECALL“ ca. 1 Sekunden lang,
- Im Display wird nun „RCL“ dargestellt. Das linke Subdisplay zeigt den momentanen Speicherplatz, das rechte Subdisplay die Anzahl der Speicherwerte und die Hauptanzeige zeigt den gespeicherten Messwert an.
- Drücken Sie die Taste „HOLD >“ um alle gespeicherten Messdaten an die Schnittstelle zu senden. Die Daten werden automatisch ausgelesen und können weiterverarbeitet werden (beachten Sie hierzu die Anleitung der Software welche sich als PDF auf der mitgelieferten CD befindet). Der Auslesevorgang unterbricht selbsttätig, wenn alle Daten übertragen wurden.
- Mit den Tasten „+“ und „-“ können Sie jeden Speicherplatz manuell am Display auslesen.
- Um diese Funktion zu beenden, drücken Sie die Taste „EXIT“

Langzeitaufzeichnung

Um das DMM für Langzeitaufzeichnungen nutzen zu können, kann das DMM durch die „SEND“-Funktion den aktuellen Messwert online an die Schnittstelle zur Weiterverarbeitung durch die Software ausgeben.

Zum Aktivieren der „SEND-Funktion“ drücken Sie die Taste „MAXMIN/SEND“ für ca. 1 Sekunde bis in der Displayanzeige „SEND“ angezeigt wird. Zum Deaktivieren drücken Sie die „EXIT“-Taste.

MHz	Megahertz (exp.6)
Ω	Ohm (Einheit des el. Widerstandes)
k Ω	Kilo-Ohm (exp.3)
M Ω	Mega-Ohm (exp.6)
nF	Nano-Farad (exp.-9; Einheit der el. Kapazität)
μ F	Mikro-Farad (exp.-6)
mF	Milli-Farad (exp.-3)
°C	Grad Celsius (Einheit der Temperatur)
°F	Grad Fahrenheit
W	Watt (Einheit der Wirkleistung)
VA	VoltAmpere (Einheit der Scheinleistung)
Cos φ	Cosinus phi (Leistungsfaktor)
%	Prozentanzeige für den Messbereich von 4 mA bis 20 mA oder des Signalverhältnisses (Duty Cycle)
MIN	Anzeige des kleinsten aufgezeichneten Messwertes
MAX	Anzeige des größten aufgezeichneten Messwertes
PEAK	Anzeige des aktuellen Spitzenwertes
HOLD	steht für Data-Hold; der Messwert wird festgehalten (z.B. zur Protokollierung) bis die „EXIT“-Taste gedrückt oder das Multimeter ausgeschaltet wird.
LOW	Unterschreitungsanzeige für den voreingestellten unteren Grenzpegel
HIGH	Überschreitungsanzeige für den voreingestellten oberen Grenzpegel
SET	Setup-Funktionen können eingestellt werden
STO	„Store“ (Speichern) Messwertaufzeichnung im Datalogger (Messwertspeicher)
RCL	„Recall“ Auslesen des Messwertspeichers
No.	Anzeige der Speicherplatznummer bei Messwertaufzeichnung
SEND	Datenübertragung zum Arbeitsplatzrechner läuft

Messbereiche am Drehschalter im Uhrzeigersinn

VC920/VC960:	
OFF	Messgerät ist ausgeschaltet
V	V-Gleichspannungsmessung
V	V-Wechselspannungsmessung
mV Hz %	mV-Gleichspannungsmessung, Frequenzmessung und Prozentanzeige bei Duty-Cycle Messung
Ω	Widerstandsmessung, Diodentest, akust. Durchgangsprüfer
	Kapazitätsmessung
°C / °F	Temperaturmessung
μ A	μ A-Gleich- und Wechselstrommessung
mA	mA-Gleich- und Wechselstrommessung
A	A-Gleich- und Wechselstrommessung

VC940:	
OFF	Messgerät ist ausgeschaltet
V 	V-Gleich und Wechselspannungsmessung
mV 	mV-Gleichspannungsmessung
Ω 	Widerstandsmessung, Diodentest, akust. Durchgangsprüfer
W	Leistungsmessung
	Kapazitätsmessung
°C / °F/ Hz %	Temperaturmessung Frequenzmessung und Prozentanzeige bei Duty-Cycle Messung
μ A 	μ A-Gleich- und Wechselstrommessung
mA 	mA-Gleich- und Wechselstrommessung und Schleifenstrom-Messung
A 	A-Gleich- und Wechselstrommessung

Funktionstasten

Mit den Funktionstasten lassen sich alle Parameter und Zusatzfunktionen einstellen. Durch die Vielzahl der Funktionen wurden diese mit Unterfunktionen belegt. Die Unterfunktionen werden erst durch langes Drücken (ca. 1s) der Tasten aktiviert. Zum Deaktivieren jeglicher Funktionen drücken Sie bitte immer die Taste „EXIT“

Funktionstaste	Normalmodus (kurze Betätigung)	Unterfunktion (1s drücken)	Setupfunktion (kurze Betätigung)
RANGE / SETUP	Manuelle Bereichswahl (durch mehrmaliges Drücken kann manuell zwischen den Messbereichen geschaltet werden - um in die automatische Bereichswahl zu wechseln, Exit-Taste drücken)	Aktiviert das das Setup Menü	Schaltet bei jedem Tastendruck in den nächsten Setup-Menü-Punkt.
STORE / RECALL/ <	Speichert manuell den aktuellen Messwert im nächsten freien Speicherplatz	Wechselt in den Auslesemodus des Speichers	Zurücksetzen der Low- und High-Alarmwerte.
HOLD / PEAK HOLD / >	Hält den momentan dargestellten Messwert im Display fest (Hold). Im RECALL-Modus: Auslesen des Datenspeichers an die Schnittstelle	In den Subdisplays werden der oberste und unterste Spitzenwert festgehalten (Peak Hold). Die Hauptanzeige zeigt den aktuellen Messwert an.	Wechsel der Dezimalstellen bei der Einstellung von Low- und High-Alarmwerten.

Der Messwert bei welchem die „RELA“-Taste gedrückt wurde wird als Bezugswert im rechten Subdisplay angezeigt. Im linken Subdisplay wird der tatsächliche Messwert dargestellt. In der Hauptanzeige (12) wird der Unterschied des tatsächlichen Messwertes und des Bezugswertes angezeigt.

Die Automatische Messbereichswahl wird dabei deaktiviert. Um diese Funktion abzuschalten drücken Sie die Taste EXIT.

Schnittstelle

An der Rückseite des Messgerätes ist eine optische Schnittstelle (9) integriert, mit der Messdaten zu einem Computer übertragen und weiterverarbeitet werden können. Stellen Sie die Schnittstellenverbindung mit dem beiliegenden RS232-Datenkabel mit einer freien COM-Schnittstelle an Ihrem Computer her.

Optional ist ein optischer USB-Schnittstellenadapter erhältlich.

Schieben Sie den keilförmigen Adapter von oben bündig in die Gehäusenut am Messgerät.

Installieren Sie die beiliegende Software.

Beachten Sie die Installations- und Bedienungsanleitung auf der CD-ROM.

Messwerte aufzeichnen und löschen

Die Digitalmultimeter können je nach Typ 10 (VC920/VC940) oder 10.000 (VC960) Messwerte aufzeichnen.

Um Messwerte zu speichern, gehen Sie bitte wie folgt vor:

- Drücken Sie bei eingeschaltetem Messgerät die Taste „STORE“ einmal.
- Wählen Sie mit der Taste „HOLD >“ zwischen „Speicher löschen und von vorne mit der Aufzeichnung beginnen“ (No.0000) oder „beim nächstmöglichen freien Speicherplatz beginnen“ (z.B. No.0005).
- Drücken Sie „STORE“ erneut. Im Display erscheint „STO“. Im linken Subdisplay wird die Intervallzeit in Sekunden angezeigt.
- Mit den Tasten „+“ und „-“ können Sie jede beliebige Intervallzeit von 1 bis 256 Sekunden eingeben. Das DMM zeichnet automatisch nach der gewählten Intervallzeit den aktuellen Messwert auf und speichert diesen.
- Soll die Speicherung der Messwerte manuell erfolgen, so ist die Intervallzeit auf „0“ (Voreinstellung) zu setzen.
- Drücken Sie „STORE“ ein drittes mal, so startet die Messwertaufzeichnung. Im linken Subdisplay wird die Anzahl der verwendeten Speicherplätze angezeigt. Das rechte Subdisplay zeigt den aktuell gespeicherten Wert und die Hauptanzeige den momentanen Messwert.

- Bevor Sie den zu messenden Verbraucher vom DMM trennen, muss dieser ausgeschaltet sein.



Schließen Sie keine Geräte mit einer Aufnahmeleistung von > 2500W an das DMM an. Der Leistungsmessadapter darf nur an Wechselspannungen (190 bis max. 250 V/AC) angeschlossen werden. Messdauer bei Leistungsmessung: 0 - bis 1150 W Dauermessung, 1150W bis 2500 W max. 10Sek. mit 15 Min. Pause.

Auto-Power-OFF-Funktion

Um die Lebensdauer der Batterie nicht unnötig zu verkürzen, ist eine automatische Abschaltung eingebaut. Das Messgerät wird werkseitig nach 10 Minuten abgeschaltet. Diese Zeit kann im Setup-Menü geändert oder auch deaktiviert werden. Durch Drücken der blauen Taste oder Betätigung des Drehschalters kann das Messgerät wieder eingeschaltet werden.

Bei aktivierter „Send“-Funktion (aktuelle Messwerte werden an Schnittstelle übertragen) ist die Auto-Power-OFF Funktion deaktiviert.

HOLD-Funktion

Die HOLD-Funktion friert den momentan dargestellten Messwert ein, um diesen in Ruhe abzulesen oder zu protokollieren zu können.



Stellen Sie bei der Überprüfung von spannungsführenden Leitern sicher, dass diese Funktion bei Testbeginn deaktiviert ist. Es wird sonst ein falsches Messergebnis vorgetäuscht!

Zum Einschalten der Hold-Funktion drücken Sie die Taste „HOLD“; ein Signalton bestätigt diese Aktion und es wird „HOLD“ im Display angezeigt.

Um „HOLD“ wieder zu deaktivieren drücken Sie die Taste „EXIT“ oder betätigen Sie den Drehschalter.

RELΔ-Funktion

Die REL-Funktion ermöglicht eine Bezugswertmessung um evtl. Leitungsverluste wie z.B. bei Widerstandsmessungen zu vermeiden. Hierzu wird der momentane Anzeigewert auf Null gesetzt.

Durch Drücken der „RELΔ“-Taste wird diese Messfunktion aktiviert, in der Displayanzeige erscheint „Δ“.

Funktionstaste	Normalmodus (kurze Betätigung)	Unterfunktion (1s drücken)	Setupfunktion (kurze Betätigung)
HOLD / PEAK HOLD / >	Im STORE-Modus: Schaltet zwischen „alle Werte löschen“ oder „beim nächsten freien Speicherplatz fortsetzen“		
EXIT / LIGHT	Deaktiviert alle aktiven Zusatzfunktionen	Einschalten der Displaybeleuchtung in Stufe 1. Erneutes kurzes drücken schaltet in Stufe 2 und weiteres drücken schaltet die Hintergrundbeleuchtung aus.	Verlassen des Setup-Menüs.
MAXMIN / SEND / -	In den Subdisplays werden der MAX und MIN Wert angezeigt. In der Hauptanzeige wird der aktuelle Messwert angezeigt. Im RECALL-Modus: Manuelles Auslesen des vorhergehenden Speicherplatzes Im STORE-Modus: Verringert durch jedes Drücken den automatischen Mess-Interval um eine Sekunde (S)	Startet die Datenübertragung der aktuellen Messwerte. Die Messwerte werden „online“ an die Schnittstelle übertragen und können so mit der Software weiter verarbeitet werden.	Verringert den aktuellen Parameter
REL / +	Bezugswertmessung Das linke Subdisplay zeigt den tatsächlichen Messwert, das rechte Subdisplay den Bezugswert und im Hauptdisplay wird der errechnete Wert des tatsächlichen Messwertes zum Bezugswert angezeigt. Im RECALL-Modus: Auslesen des nächsten Speicherplatzes Im STORE-Modus: Erhöht durch jedes Drücken den automatischen Mess-Interval um eine Sekunde (S)		Erhöht den aktuellen Parameter

Funktionstaste	Normalmodus (kurze Betätigung)	Unterfunktion (1s drücken)	Setupfunktion (kurze Betätigung)
Gelber Druck- schalter AC+DC	Schaltet in den AC- Messbereichen auf die AC+DC gekoppelte TrueRMS-Funktion um Achtung! Schalter mit Rastfunktion		
Blaue Taste	Schaltet in die blau aufgedruckten Mess- funktionen um. Reaktivierung des Multimeters aus der Auto-Power-Off-Funktion		

Voreinstellungen (Setup)

Im Setup-Menü können verschiedene Parameter voreingestellt werden. Durch langes Drücken der SETUP-Taste gelangen Sie ins Setup-Menü. Durch erneutes Drücken der SETUP-Taste gelangen Sie in den nächsten Unterpunkt.

Die Tasten „MAXMIN -“ sowie „REL +“ verändern nach jedem Tastendruck den Parameter nach unten (-) oder nach oben (+).

Die Tasten „STORE <“ sowie „HOLD >“ wechseln die Dezimalstelle zurück oder vor.

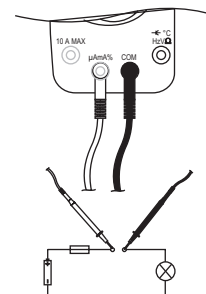
In folgender Reihenfolge ist das Setup-Menü aufgebaut:

LOW	Grenzwerteinstellung für den unteren Pegel; bei Unterschreitung ertönt ein Piepton. Voreinstellung = LOW (Aus) Max. Wert -40.000; Zum Zurücksetzen auf die Voreinstellung Taste „STORE <“ drücken (OFF)
HIGH	Grenzwerteinstellung für den oberen Pegel; bei Überschreitung ertönt ein Piepton. Voreinstellung = OFF (Aus) Max. Wert 40.000; Zum Zurücksetzen auf die Voreinstellung Taste „STORE <“ drücken (OFF) (Aus)
	Auto-Power-Off-Einstellung in Minuten: 10 / 20 / 30 / OFF. Voreinstellung = 10 Minuten
	Einstellung des Signaltons bei Durchgangsprüfung: 1 = Dauerpiepton und Symbolanzeige OFF = kein Piepton, Symbol blinkt; Voreinstellung = 1

k) DC-Schleifenstrommessung in Prozent

Dieser Messbereich dient zur prozentualen Anzeige eines Schleifenstromes. Der Messbereich reicht von 4 mA = 0% bis 20 mA = 100%.

Zur Messung des Schleifenstromes gehen Sie wie folgt vor:



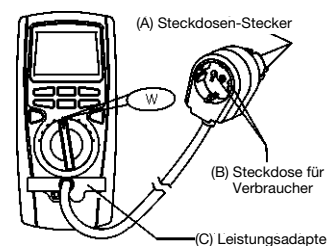
- Stellen Sie den Bereichswahlschalter (5) auf Position „mA“.
- Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit der COM-Buchse und die rote Messleitung mit der mA/μA-Buchse.
- Drücken Sie zweimal die blaue Taste; im Display erscheint „LO %“
- Verbinden Sie nun die beiden Messspitzen in Reihe mit dem Messobjekt (Batterie, Schaltung usw.); der Schleifenstrom wird prozentual angezeigt.

l) Leistungsmessung (nur VC940)

Mit dieser Messfunktion können Sie, durch den mitgelieferten Steckdosenadapter, schnell und einfach Leistungsmessungen an Geräten mit Schuko- oder Eurostecker durchführen.

Der Messbereich reicht von 0 - 2500W

Zur Messung der Leistung gehen Sie wie folgt vor:



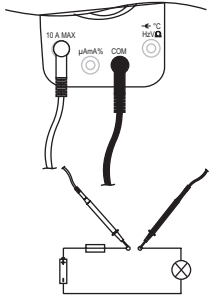
- Stellen Sie den Bereichswahlschalter (5) auf Position „W“.
- Verbinden Sie den mitgelieferten Leistungsmessadapter (C) mit dem DMM.
- Stecken Sie den Stecker (A) des Leistungsmessadapters in eine Schuko-Steckdose (max. 250V/AC).
- Stecken Sie den zu Messenden Verbraucher in die Steckdose (B) des Leistungsmessadapters. Achten Sie darauf, dass der Verbraucher ausgeschaltet ist.
- Schalten Sie den Verbraucher ein. Die Wirkleistungsaufnahme des Verbrauchers wird im Hauptdisplay (12) in der Einheit „W“ (Watt) angezeigt. Im rechten Subdisplay wird die Scheinleistung in „VA“ angezeigt, im linken Subdisplay wird der Leistungsfaktor in „cos φ“ angezeigt.

j) Strommessung im 10A- Bereich (AC = True RMS)

In diesem Bereich ist eine Strommessung bis 10 A DC/AC möglich. Der Strommessbereich ist abgesichert und somit gegen Überlastung geschützt.

Im Wechselstrombereich wird der Messwert als Echteffektivwert (True RMS) gemessen. Mit dem gelben Druckschalter kann auf AC+DC gekoppelte Echteffektivwert-Messung geschaltet werden.

Zur Messung von 10A-Strömen gehen Sie wie folgt vor:



- Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit der COM-Buchse und die rote Messleitung mit der 10A-Buchse.
- Stellen Sie den Bereichswahlschalter (5) auf Position „A“. Nach Wahl des Messbereiches mit dem Bereichswahlschalter (5) ist automatisch die Gleichstrommessung (DC) aktiv.
- Verbinden Sie nun die beiden Messspitzen in Reihe mit dem Messobjekt (Batterie, Schaltung usw.), die jeweilige Polarität des Messwertes wird zusammen mit dem augenblicklichen Messwert in der Hauptanzeige (12) dargestellt. Im linken Subdisplay wird der aktuelle Messbereich angezeigt.
- Für Wechselstrommessungen drücken Sie die blaue Taste einmal. In der Displayanzeige (1) erscheint „AC True RMS“.
- Bei Wechselstrommessungen wird in der Hauptanzeige (12) der Messwert angezeigt. Im rechten Subdisplay wird die Frequenz des Wechselstromes, im linken Subdisplay wird der aktuelle Messbereich angezeigt.



Messen Sie auf keinen Fall Ströme über 10 A. Messungen >5 bis 10A dürfen max. 10s lang und nur in Intervallen von 15 Minuten durchgeführt werden (Abkühlphase für den Shunt (Messwiderstand)). Von 0 bis 5A ist eine Dauermessung möglich.



Einstellung der Ausschaltzeit der Displaybeleuchtung in Sekunden
10 / 20 / 30 / OFF (Aus); Voreinstellung = 10

„Bargraph“ Änderung der Bargraphdarstellung

1 = Nullpunkt ist in der Mitte angeordnet (nur bei DC und Temperatur)

2 = Nullpunkt ist am linken Rand angeordnet

Voreinstellung = 1



Um die Einstellungen zu speichern muss jede Parameter-Änderung mit der Taste „EXIT“ bestätigt werden! Mehrere Parameter können nicht miteinander gespeichert werden.

Durchführung von Messungen



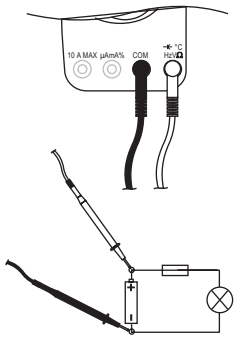
Überschreiten Sie auf keinen Fall die max. zulässigen Eingangsgrößen in der Überspannungskategorie III bzw. IV (Haus- und gewerblicher Bereich). Berühren Sie keine Schaltungen oder Schaltungsteile, wenn darin höhere Spannungen als 25 V ACrms oder 35 V DC anliegen können! Lebensgefahr! Kontrollieren Sie vor Messbeginn die angeschlossenen Messleitungen auf Beschädigungen wie z.B. Schnitte, Risse oder Quetschungen. Defekte Messleitungen sofort entfernen und gegen neue Messkabel austauschen; Defekte Messleitungen dürfen nicht mehr benutzt werden! Lebensgefahr!

Die Anzeigenumschaltung von 40.000 Zeichen (Counts) auf 4.000 können Sie wie folgt durchführen:

Halten Sie beim Einschalten die blaue Taste gedrückt. Diese Funktion wird beim Ausschalten automatisch deaktiviert. Der Widerstandsmessbereich ist werksseitig auf 4.000 Zeichen voreingestellt und kann nicht geändert werden.

a) Gleichspannungsmessung

Zur Messung von Gleichspannungen gehen Sie wie folgt vor:



- Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit der COM-Buchse und die rote Messleitung mit der VΩ-Buchse bis diese plan am Messgerät aufliegen,
- Stellen Sie den Bereichswahlschalter (5) auf Position „V --- “ oder „mV --- “ (Bei VC940 „V --- “ oder „mV --- “)
- Verbinden Sie nun die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Batterie, Schaltung usw.)
- Die jeweilige Polarität des Messwertes wird zusammen mit dem augenblicklichen Messwert in der Hauptanzeige (12) angezeigt. Im linken Subdisplay wird der aktuelle Messbereich angezeigt.

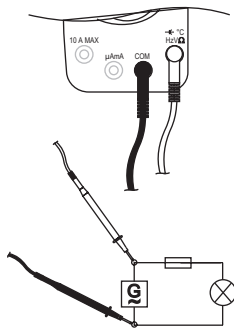
Der Gleichspannungsbereich „V DC“ weist einen Eingangswiderstand von ca. 10MΩ auf. Sobald bei der Gleichspannung ein Minus „-“ vor dem Messwert erscheint, ist die gemessene Spannung negativ (oder die Messleitungen sind vertauscht).

b) Wechselspannungsmessung (True-RMS = Echt-Effektivwertmessung)



Überschreiten Sie auf keinen Fall die max. zulässigen Eingangsgrößen, auch nicht bei der Messung von überlagerten Gleichspannungen (z.B. Brummspannungen). Max. 750 V ACrms. Berühren Sie keine Schaltungen oder Schaltungsteile, wenn Sie höhere Spannungen als 25 V ACrms oder 35 V DC darin messen.

Zur Messung von Wechselspannungen gehen Sie wie folgt vor:



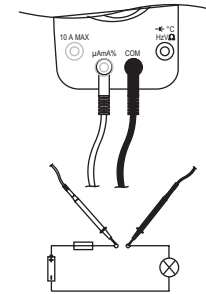
- Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit der COM-Buchse und die rote Messleitung mit der VΩ-Buchse bis diese plan am Messgerät aufliegen,
- Stellen Sie den Bereichswahlschalter (5) auf Position „V~“ (Bei VC940 „V --- “).
- Beim VC940 muss mit dem blauen Taster auf Wechselspannungsmessung geschaltet werden. Es erscheint „AC True RMS“ in der Display-Anzeige.
- Verbinden Sie nun die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Generator, Schaltung usw.),
- Der augenblickliche Messwert wird in der Hauptanzeige (12) angezeigt. Im rechten Subdisplay wird die Frequenz der Wechselspannung angezeigt. Im linken Subdisplay wird der aktuelle Messbereich angezeigt.

i) Strommessung im µA- und mA- Bereich

Im µA- Messbereich ist eine Strommessung bis 4000µA und im mA- Messbereich ist diese bis 400 mA möglich. Beide Strommessbereiche sind abgesichert und somit gegen Überlastung geschützt.

Im Wechselstrombereich wird der Messwert als Echteffektivwert (True RMS) gemessen. Mit dem gelben Druckschalter kann auf AC+DC gekoppelte Echteffektivwert-Messung geschaltet werden.

Zur Messung von µA- und mA-Strömen gehen Sie wie folgt vor:



- Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit der COM-Buchse und die rote Messleitung mit der mAµA-Buchse.
- Wenn Sie Ströme bis max. 4000 µA messen wollen, stellen Sie den Bereichswahlschalter (5) auf Position „µA“ bzw. bis max. 400 mA auf Position „mA“. Nach Wahl des Messbereiches mit dem Bereichswahlschalter (5) ist automatisch die Gleichstrommessung (DC) aktiv.
- Verbinden Sie nun die beiden Messspitzen in Reihe mit dem Messobjekt (Batterie, Schaltung usw.); die jeweilige Polarität des Messwertes wird zusammen mit dem augenblicklichen Messwert in der Hauptanzeige (12) dargestellt. Im linken Subdisplay wird der aktuelle Messbereich angezeigt.
- Für Wechselstrommessungen drücken Sie die blaue Taste einmal. In der Displayanzeige (1) erscheint „AC True RMS“.
- Bei Wechselstrommessungen wird in der Hauptanzeige (12) der Messwert angezeigt. Im rechten Subdisplay wird die Frequenz des Wechselstromes, im linken Subdisplay wird der aktuelle Messbereich angezeigt.



Messen Sie im mA/µA-Bereich auf keinen Fall Ströme über 400 mA, da sonst die Feinsicherung auslöst.

- Verbinden Sie nun die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Generator, Schaltung usw.),
- Der augenblickliche Messwert wird in der Hauptanzeige (12) angezeigt. Im linken Subdisplay wird der aktuelle Messbereich angezeigt.
- Um das Signalverhältnis (Duty Cycle) zu messen drücken Sie erneut die blaue Taste bis % im Display erscheint.

h) Temperaturmessung



Überschreiten Sie auf keinen Fall die max. zulässigen Eingangsgrößen. Berühren Sie keine Schaltungen oder Schaltungsteile, wenn höhere Spannungen als 25 V ACrms oder 35 V DC darin vorkommen können.

Temperaturmessungen können nur an den Anschlussbuchsen „V°C“ = Plus und „COM“ = Minus und nur mit K-Typ-Thermofühlern durchgeführt werden. Die Temperaturen dürfen nur am Fühler angelegt werden; Das Messgerät ist nur bei einer Umgebungstemperatur von 23°C (+/- 5°C) spezifiziert (garantierte Genauigkeit).

Zur Messung von Temperaturen gehen Sie wie folgt vor:

- Entfernen Sie alle Messleitungen vom Multimeter und stellen Sie den Bereichswahlschalter (5) auf Position „°C“.
- Stecken Sie die Stecker des mitgelieferten K-Typ-Temperaturfühlers polungsrichtig an den Buchsen „V°C“ und „COM“ an; In der Hauptanzeige (12) wird nun die Temperatur in „°C“ (= Celsius) angezeigt. Im linken Subdisplay wird der aktuelle Messbereich angezeigt.
- Die Temperatureinheit kann mit der blauen Taste von Celsius auf Fahrenheit gewechselt werden.



Mit dem im Lieferumfang enthaltenen Draht-Temperaturfühler können Temperaturen bis max. +230°C gemessen werden. Durch einen optionalen Adapter können auch andere Temperaturfühler mit handelsüblichem Mini-Stecker an das DMM angeschlossen werden.

Der Wechselspannungsmessbereich „V AC“ weist einen Eingangswiderstand von ca. 10 MΩ auf.

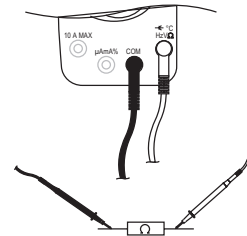
Durch Drücken des Gelben Druckschalters „AC+DC“ kann auf Wechsel- und Gleichspannungsgekoppelte Echt Effektivwert Messung geschaltet werden. In der Displayanzeige (1) erscheint „AC+DC True RMS“

c) Widerstandsmessung



Vergewissern Sie sich, dass alle zu messenden Schaltungsteile, Schaltungen und Bauelemente sowie andere Messobjekte unbedingt spannungslos sind.

Zur Widerstandsmessung und akustischer Durchgangsprüfung gehen Sie wie folgt vor:



- Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit der COM-Buchse und die rote Messleitung mit der VΩ-Buchse bis diese plan am Messgerät aufliegen.
- Stellen Sie den Bereichswahlschalter (5) auf Position $\Omega \rightarrow \text{---} \bullet \text{---}$.
- Überprüfen Sie die Messleitungen auf Durchgang, indem Sie die beiden Messspitzen miteinander verbinden. Daraufhin muss sich ein Widerstandswert von ca. 0 Ω einstellen.
- Verbinden Sie nun die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt. Der Messwert wird, sofern das Messobjekt nicht hochohmig oder unterbrochen ist, in der Hauptanzeige (12) angezeigt. Im linken Subdisplay wird der aktuelle Messbereich angezeigt.

Hinweis!

Wenn Sie eine Widerstandsmessung durchführen, achten Sie darauf, dass die Messpunkte, welche Sie mit den Messspitzen zum Messen berühren, frei von Schmutz, Öl, Lötack oder ähnlichem sind. Solche Umstände können das Messergebnis verfälschen.

Sobald „OL“ (für Overflow = Überlauf) im Display erscheint, haben Sie den Messbereich überschritten bzw. der Messkreis ist unterbrochen.

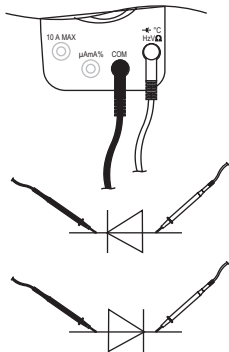
d) Akustische Durchgangsprüfung

Zu dieser Messung gehen Sie wie folgt vor:

- Stecken Sie die Messkabel wie bei Punkt C „Widerstandsmessung“ beschrieben in das Messgerät.
- Stellen Sie den Bereichswahlschalter (5) auf Position $\Omega \rightarrow \text{---} \bullet \text{---}$ wählen.
- Drücken Sie die blaue Taste um in den akustischen Durchgangsprüfbereich umzuschalten. In der Anzeige erscheint . Der Messwert ist in der wird in der Hauptanzeige (12) angezeigt. Als Durchgang wird ein Messwert $< 50 \Omega$ erkannt; hierbei ertönt ein akustischer Piepston. Der Piepston Funktion kann im Setup-Menü deaktiviert werden.

e) Diodentest

Zu dieser Messung gehen Sie wie folgt vor:



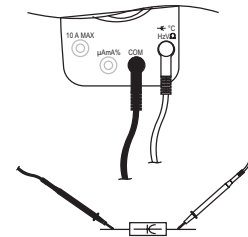
- Stecken Sie die Messkabel wie bei Punkt C „Widerstandsmessung“ beschrieben in das Messgerät.
- Stellen Sie den Bereichswahlschalter (5) auf Position $\Omega \rightarrow \text{---} \bullet \text{---}$.
- Drücken Sie zweimal die blaue Taste um in den Diodentestbereich umzuschalten. In der Anzeige erscheint $\rightarrow \text{---} \bullet \text{---}$.
- Überprüfen Sie die Messleitungen auf Durchgang, indem Sie die beiden Messspitzen miteinander verbinden. Daraufhin muss sich ein Wert von ca. 0 einstellen.
- Verbinden Sie nun die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Diode). In Durchlassrichtung wird die Durchlassspannung in der Hauptanzeige (12) angezeigt.

f) Kapazitätsmessung



Überschreiten Sie auf keinen Fall die max. zulässigen Eingangsgrößen. Entladen Sie jeden Kondensator, bevor Sie ihn mit dem Messgerät verbinden. Beim Kurzschließen von Kondensatoren können energiereiche Entladungen stattfinden. Berühren Sie keine Schaltungen oder Schaltungsteile, wenn Sie höhere Spannungen als 25 V ACrms oder 35 V DC darin messen. Führen Sie keine Messungen an Kondensatoren durch, welche in Schaltungen/Schaltungsteile eingebaut sind.

Zur Messung der Kapazität von Kondensatoren gehen Sie wie folgt vor:



- Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit der COM-Buchse und die rote Messleitung mit der VΩ-Buchse bis diese plan am Messgerät aufliegen.
- Stellen Sie den Bereichswahlschalter (5) auf Position $\text{---} \rightarrow \text{---}$.
- Verbinden Sie nun die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Kondensator). Achten Sie bei unipolaren Kondensatoren (gepolt) auf die richtige Polarität („+“ und „-“).
- Der augenblickliche Messwert wird in der Hauptanzeige (12) angezeigt. Im linken Subdisplay wird der aktuelle Messbereich angezeigt.

Hinweis!

Beachten Sie, dass das Multimeter ca. 2-3 Sekunden benötigt, um die Anzeige zu stabilisieren.

g) Frequenzmessung / Signalverhältnis in %



Überschreiten Sie auf keinen Fall die max. zulässigen Eingangsgrößen. Berühren Sie keine Schaltungen oder Schaltungsteile, wenn Sie höhere Spannungen als 25 V ACrms oder 35 V DC darin messen.

Zur Messung einer Frequenz gehen Sie wie folgt vor:

- Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit der COM-Buchse und die rote Messleitung mit der V/Hz-Buchse bis diese plan am Messgerät aufliegen,
- Stellen Sie den Bereichswahlschalter (5) auf Position „mV $\text{---} \rightarrow \text{---}$ Hz %“ und drücken einmal kurz die blaue Taste. Beim VC940 stellen Sie den Bereichswahlschalter (5) auf Position „°C °F Hz %“ und drücken Sie die blaue Taste zweimal. In der Anzeige erscheint „Hz“